

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-190256

(P2002-190256A)

(43) 公開日 平成14年7月5日(2002.7.5)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
H 0 1 J 11/02		H 0 1 J 11/02	B 5 C 0 2 7
9/02		9/02	F 5 C 0 4 0

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2001-311585(P2001-311585)
(22) 出願日 平成13年10月9日(2001.10.9)
(31) 優先権主張番号 特願2000-308757(P2000-308757)
(32) 優先日 平成12年10月10日(2000.10.10)
(33) 優先権主張国 日本(J P)

(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(72) 発明者 高田 祐助
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72) 発明者 長尾 宣明
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(74) 代理人 100090446
弁理士 中島 司朗

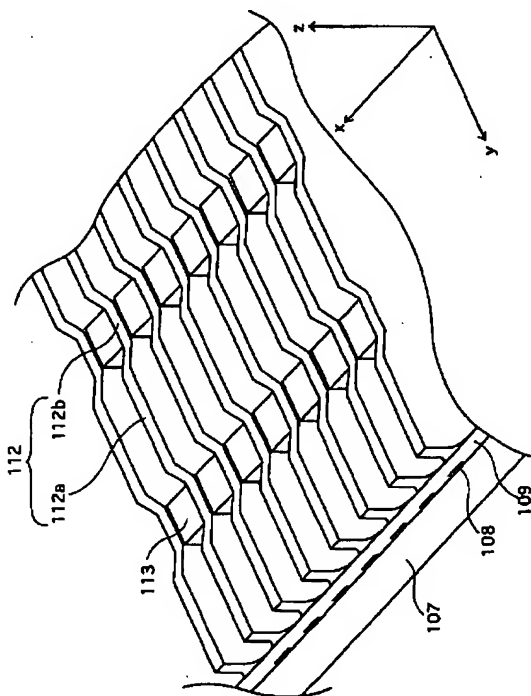
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルとその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 輝度を良好に保ちつつ、製造時において、優れた排気特性を兼ね備えるプラズマディスプレイパネルと、その製造方法を提供する。

【解決手段】 隣接する2つの隔壁112の間に補助隔壁113を設けることにより蛍光体塗布面積を増やし、輝度向上を図る。隔壁(第一隔壁)112において、補助隔壁113と交差する部分以外の領域112aは比較的高く、補助隔壁113と交差する領域112bは比較的低い構成とし、これにより排気特性を確保する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第一基板の表面に、複数のセルを区分するストライプ状の複数の第一隔壁と第二隔壁が、互いに交差するように形成され、これらの隔壁を介して第二基板が対設してなるプラズマディスプレイパネルであって、

第一隔壁と第二隔壁の交差部分相当域における各隔壁高さが、第一基板と第二基板の対向間隔よりも低めであることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項2】 前記第二隔壁は、その頂部が前記交差部分相当域と同程度に低く、かつ第一隔壁よりも厚いことを特徴とする請求項1に記載するプラズマディスプレイパネル。

【請求項3】 1つのセルの両側にある2つの第一隔壁の厚み方向形状が、互に対称的な台形状に蛇行して形成されていることを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項4】 第二基板の第一基板と対向する表面には、第一隔壁と第二隔壁の交差部分相当域の高さに合わせて凸部がストライプ状に形成されており、当該凸部の頂部と、これに対向する第一隔壁と第二隔壁の間には、間隙が設けられていることを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項5】 第一基板の表面に、複数のセルをそれぞれ六角形ハニカム型に区分する隔壁が形成され、当該隔壁の頂部に第二基板の表面が対向してなるプラズマディスプレイパネルであって、前記隔壁に区分された放電空間を連通するように、隣り合う3個のセルが共有する隔壁の交差部分のうち、各セルに対応する3箇所以上の交差部分において、第二基板と対向する領域が切り欠かれていることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項6】 第一基板の表面に複数のアドレス電極と、第二基板の表面に複数の表示電極とを備え、これらの電極が互いに交差するように対向配置された構成を有している請求項1または5に記載のプラズマディスプレイパネルと、

各アドレス電極を駆動するためのアドレス電極駆動回路と、各表示電極を駆動するための表示電極駆動回路と、前記両回路を制御するための制御部と、を備えることを特徴とするプラズマディスプレイパネル表示装置。

【請求項7】 第一基板の表面に、隔壁を形成し、当該隔壁を介して第一基板と対向するように第二基板を配置するプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、第一基板表面にガラスを含む層を形成しておき、隔壁形成時において、サンドブラスト法を用いて、ブラストレートを変化させ、高さが部分的に異なる隔壁を形成することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項8】 第一基板の表面に、隔壁を形成し、当該隔壁を介して第一基板と対向するように第二基板を配置するプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、前記隔壁形成時において、第一基板表面にフォトリソト法により第一隔壁の一部および第二隔壁を含む隔壁の形成を行った後、当該第一隔壁を含む隔壁上に、再度フォトリソト法により、前記第二隔壁と高さの異なる残りの第一隔壁を形成することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項9】 第一基板の表面に、隔壁を形成し、当該隔壁を介して第一基板と対向するように第二基板を配置するプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、第一基板の表面に、第一隔壁材料を塗布するとともに、これに交差するように、前記第一隔壁の隔壁幅よりも厚い隔壁幅を有する第二隔壁材料を塗布した後、焼成工程を行い、

当該焼成工程において、第一隔壁材料と第二隔壁材料の交差部分で、第二隔壁材料が、第一隔壁材料を引っ張り込むことで、第一隔壁材料の高さに凹凸を形成することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プラズマディスプレイパネルとその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、ハイビジョンをはじめとする、高品位で大画面のディスプレイに対する期待が高まっており、CRT、液晶ディスプレイ（LCD）、プラズマディスプレイパネル（PDP）といった各ディスプレイの各分野において期待に応えるべく研究開発が進められている。

【0003】従来からテレビのディスプレイとして広く普及しているCRTは、解像度や画質の点で優れているが、画面の大きさに伴って奥行き及び重量が増す性質があり、40インチ以上の大画面化には不向きである。またLCDは消費電力が少なく、奥行きと重量に対する問題も回避できる利点があるが、視野角に限界が認められ、実際に大画面化した場合などに改良すべき問題を有している。

【0004】このようなCRTやLCDに対して、PDPは、小さい奥行きでも大画面化することが比較的容易であり、既に50インチクラスのものも商品化されている。従来のPDPは、図7に示すような3電極面放電型PDPが一般的である。当図に示すPDPは、前面板101と背面板106とが対向されてなり、前面板101の内表面には、2本を一对とする互いに平行な表示電極103が複数対にわたって形成され、この表示電極103を、低誘電体ガラスからなる膜厚40μmの誘電体層104が被覆している。そして誘電体層104の表面には、保護膜105として厚さ800nmのMgO膜が形成された構成となっている。MgO膜の形成方法としては、一般に、蒸着法、スパッタ法などが用いられている。

【0005】一方、背面板106の内表面には、放電空間を区切る隔壁112とアドレス（データ）電極108とが並行して複数配置されており、隣接する隔壁112と前記保護膜105との間が放電空間として確保される。隣接する隔壁112間には、RGBいずれかの色に対応する蛍光体111が塗布されている。前面板101と背面板106は、互いに対向して重ね合わされた後、その周囲が封止され、放電空間内が排気された後、キセノンが数体積%混合されたネオン混合ガスが放電ガスとして封入される。

【0006】このようにして構成された3電極面放電型PDP114は、アドレス電極108、表示電極103に適当なタイミングで電圧を印加することにより、表示画素に相当する隔壁112で区切られた放電空間115で放電が起こり、キセノンガスによる紫外線が発生する。その紫外線によって励起された蛍光体から可視光が放出されることにより画像を表示されることができる。

【0007】面放電型PDPは以上のように、2枚の基板を重ね合わせた簡単な構造を有している。ところで、上記したような従来のPDPの構成においては、図8の背面板斜視図に示すように、ライン状に複数の隔壁112を形成しているため、製造時における放電空間内の排気工程において、排気特性が比較的良好な反面、蛍光体が塗布される隔壁面積に限界があり、輝度向上をねらう上で十分量の蛍光体面積が確保できない面があった。

【0008】最近では、それを改善するために隔壁形状を工夫する試みが行われている。例えば図9に示す背面板斜視図の例では、各セルの放電空間をそれぞれ個別に囲むようにして、ライン状の隔壁112と、これに交差する隔壁113が配設されている。ここで、隔壁113の高さは、これに隣接する隔壁112の高さよりも低く設定される。このように隔壁113を配設することによって、隣接する2つの隔壁112間の排気特性を維持しつつ、隔壁113の表面を利用して蛍光体面積を増加させる試みがなされている。

【0009】また、この他の例としては、隔壁を、ライン状の隔壁部と、隣接する2つの隔壁とでハニカム構造を形成するハニカム部とで構成しているものがある。この構成により、前記図8に示した隔壁構造と同様に、排気特性を維持しつつ、放電空間を実質的に広げることで輝度向上を目指している（IDW'99 Proceeding of TheSixth International Display Workshops）。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した例では、輝度確保はほぼ十分になされてはいるものの、排気特性に関しては改善の余地がある。すなわち上記した例のような工夫を行っても、未だ排気工程においては迅速かつ十分な排気を行えないことがある。その結果、排気工程で取り除かれるべき残留物がPDP内に沈着し、画質のちらつきなどの原因となり、良好な画像表示を行う上で障害となりうる。

【0011】このようなことから、この課題への早急な解決が必要であると思われる。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、第一基板の表面に、複数のセルを区分する第一隔壁と第二隔壁がそれぞれストライプ状に互いに交差するように形成され、当該第一隔壁の頂部に第二基板の表面が対向してなるプラズマディスプレイパネルにおいて、第一隔壁と第二隔壁の交差部分相当域における各隔壁高さが、これ以外の第一の隔壁の高さよりも低い部分が存在するものとした。

【0013】このように、第一隔壁と第二隔壁の高さにおいて、高さが異なる部分を設けることで、第一基板と第二基板に挟まれた内部であっても通気孔を良好に確保することが可能となり、第一隔壁に沿った方向と、第一隔壁および第二隔壁の交差部分相当域の両方から迅速に排気を行うことができる。その結果、プラズマディスプレイパネルの製造工程において、排気工程にかかる時間を短縮しつつ、パネル内部の残留物をほとんど残すことなく取り除くことができ、優れた表示性能のプラズマディスプレイパネルを提供することができる。

【0014】なお、前記第二隔壁は、その頂部が前記交差部分相当域と同程度に低く、かつ第一隔壁よりも厚いようにしてもよい。こうすることにより、プラズマディスプレイパネルの製造工程において、第一隔壁と第二隔壁の高さにおいて、高さが異なる部分を良好に形成することができるので望ましい。また、前記プラズマディスプレイパネルにおいては、1つのセルに対応する、1つのセルで隣り合う2つの第一隔壁の隔壁厚み方向に沿った形状が、互いに対称的な台形状に形成されている構成としてもよい。こうすることで、台形状に広がった部分の面積で蛍光体塗布面積を確保し、パネル輝度の向上をより効率的に図ることができる。

【0015】さらに本発明は、第二基板の第一基板と対向する表面には、第一隔壁と第二隔壁の交差部分相当域の高さに合わせて凸部がストライプ状に形成されており、当該凸部の頂部と、これに対向する第一隔壁と第二隔壁の間には、間隙が設けられているようにしてもよい。このように第一基板表面に凸部を形成することにより、各セルのクロストークを抑制できるので、優れた表示性能の微細セル構造のプラズマディスプレイパネルを提供できる。

【0016】また本発明は、第一基板の表面に、複数のセルをそれぞれ六角形ハニカム型に区分する隔壁が形成され、当該隔壁の頂部に第二基板の表面が対向してなるプラズマディスプレイパネルとして、前記隔壁に区分された放電空間を連通するように、隣り合う3つのセルと共有する隔壁の第二基板と対向する部分が切り欠かれ、これによって通気孔が設けられているものとしてもよい。このような構成によっても、上記構成とほぼ同様の

効果が奏される。また、セルを六角形ハニカム型隔壁で仕切ることによって、高精細のプラズマディスプレイパネルとすることもできる。

【0017】さらに本発明は、前記プラズマディスプレイパネルを、第一基板の表面に複数のアドレス電極と、第二基板の表面に複数の表示電極とを備え、これらの電極が互いに交差するように対向配置された構成とし、各アドレス電極を駆動するためのアドレス電極駆動回路と、各表示電極を駆動するための表示電極駆動回路と、前記両回路を制御するための制御部とを備えるプラズマディスプレイパネル表示装置とすると、排気特性および表示性能が従来に比べて格段に向上したプラズマディスプレイパネルを備えた表示装置を提供することができる。

【0018】ここで上記プラズマディスプレイパネルは、第一基板の表面に、隔壁を形成し、当該隔壁を介して第一基板と対向するように第二基板を配置するプラズマディスプレイパネルの製造方法として、第一基板表面にガラスを含む層を形成しておき、隔壁形成時ににおいて、サンドブラスト法を用いて、ブラストレートを変化させ、高さが部分的に異なる隔壁を形成することで製造が可能である。

【0019】また、第一基板の表面に、隔壁を形成し、当該隔壁を介して第一基板と対向するように第二基板を配置するプラズマディスプレイパネルの製造方法として、前記隔壁形成時ににおいて、第一基板表面にフォトリソ法により第一隔壁の一部および第二隔壁を含む隔壁の形成を行った後、当該第一隔壁を含む隔壁上に、再度フォトリソ法により、前記第二隔壁と高さの異なる残りの第一隔壁を形成することで製造が可能である。

【0020】さらに第一基板の表面に、隔壁を形成し、当該隔壁を介して第一基板と対向するように第二基板を配置するプラズマディスプレイパネルの製造方法として、第一基板の表面に、第一隔壁材料を塗布するとともに、これに交差するように、前記第一隔壁の隔壁幅よりも厚い隔壁幅を有する第二隔壁材料を塗布した後、焼成工程を行い、当該焼成工程において、第一隔壁材料と第二隔壁材料の交差部分で、第二隔壁材料が、第一隔壁材料を引っ張り込むことで、第一隔壁材料の高さに凹凸を形成することで製造が可能である。

【0021】本発明は上記従来の問題点を解決するもので、隔壁の厚み方向を利用して排気特性を高めると同時に輝度向上、低消費電力の向上をはかるものである。従来、隔壁は各画素で形成された荷電粒子が隣接の画素に移動しないように対向するガラス面に密着させることが一般的であったが、隔壁どうしの接続部分は比較的那の影響を受けにくい部分もある。また、隔壁の接続部分は通常は2枚の基板を張りあわせたときの重要な骨格の部分であるためそこを低くすることは敬遠されていた。しかし、隔壁の他の部分是对向する基板に接するように均

一な高さを有し、接続部分のみを低くすることによって排気のための通路をもうけることが不要になる。その結果、輝度の向上と排気特性を両立させることができる。

【0022】また、その隔壁形状を製造上工夫することにより、簡便な方法で形成できる方法を提供することを目的としている。また上記目的を達成するために本発明は、放電ガス空間と、この放電ガス空間を挟持する2枚の絶縁基板と、放電ガス空間を区切り画素と画素を分離する隔壁を有し、前記隔壁は隣り合う画素を個別に隔離し、隔壁どうしが接続する部分の隔壁高さが低いことを特徴としている。隔壁接続部分にくぼみをもうけることで隣接間での誤放電に対しても強く排気の時のコンダクタンスを小さくする構造をとることができる。また、この構造は、矩形の隔壁だけでなく、ハニカム状などの多角形構造の隔壁に対しても非常に有効である。ここで、隣り合うセルどうしの前記隔壁接続部分の少なくとも2カ所は、隔壁高さが低いことが好ましい。

【0023】また本発明は、放電ガス空間と、この放電ガス空間を挟持する2枚の絶縁基板と、放電ガス空間を区切り画素と画素を分離する隔壁を有し、一方の前記絶縁基板に表面が誘電体層で覆われた一対のX電極、Y電極からなるライン状の面放電電極が形成されてなる面放電型のプラズマディスプレイパネルにおいて、前記隔壁は、他方の前記絶縁基板に形成された面放電電極と交差するように対向された隔壁Aと前記面放電電極と並行に形成され前記隔壁Aよりも幅が太い隔壁Bとからなり、前記隔壁Aと前記隔壁Bとが接合する部分の隔壁高さが低いことを特徴としている。隔壁の太い部分と細い部分を盛り込むことにより、隔壁接続部分でのくぼみを比較的簡単に形成することができる。ここで、隔壁Aよりも隔壁Bの高さを低くすることが好ましい。

【0024】また本発明は、本発明の第1または第2のプラズマディスプレイパネルと、前記プラズマディスプレイパネルを駆動するための複数の各対の前記行電極に接続された表示電極駆動回路と、前記プラズマディスプレイパネルの各画素を選択するためのアドレス電極に接続されたアドレス電極駆動回路と、前記表示電極駆動回路及び前記アドレス電極駆動回路のそれぞれを制御するための制御部とを備えることを特徴としている。本発明のプラズマディスプレイパネルを用いた表示装置とすることにより低消費電力で輝度の高い表示装置を提供することができる。

【0025】また、上記目的を達成するために本発明は、本発明の第1～第2のプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、隔壁のパターニングを行う際にサンドブラスト法を用い、ブラストされる面積の違いでブラストレートが異なることを利用して隔壁の高低差を形成することを特徴としている。さらに、上記目的を達成するために本発明は、プラズマディスプレイパネルの隔壁の製造方法において、隔壁を形成する際に感光性ペース

トを用い、まず、隔壁Bの高さまで隔壁A及び隔壁Bをパターン形成する工程、さらに、その上に隔壁Aの高さまで隔壁Aをパターン形成する工程とからなることを特徴としている。

【0026】なお、図1～6は例示として挙げられるもののみであり、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0027】

【発明の実施の形態】＜実施の形態1の構成＞図1は、本実施の形態1におけるPDPの背面板の構成を示す斜視図である。本実施の形態の主な特徴は、この背面板の形状にある。以下、PDPの各セルサイズが、 $360\mu\text{m}$ （x方向幅） $\times 1080\mu\text{m}$ （y方向幅）を例にとりて説明する。これらのセルは、RGB3色が配列することによって、 $1080\mu\text{m}$ （x方向幅） $\times 1080\mu\text{m}$ （y方向幅）の画素を形成する。

【0028】なお、ここで使用する寸法は一例として挙げられるのみであり、本発明のPDPはこれらに限定されるものではない。当図に示すように、背面板106上にはy方向に伸びるストライプ状の隔壁112が、x方向に隣り合うセルを仕切るように形成されている。さらに、隔壁112間の溝には、y方向に隣り合うセルを仕切るように、ストライプ状に補助隔壁113が列設されている。

【0029】隔壁（第一隔壁）112において、補助隔壁113と交差する部分以外の領域112aは比較的高く、補助隔壁113と交差する領域112bは比較的低い構成となっている。このうち、高さが比較的高い隔壁領域112aは、その頂部面で前面板101側と接触する領域として設けられており、隔壁領域112bよりも頂部面積が広く、前面板101側との接触面積が十分に確保されている。

【0030】一方、高さが比較的低い隔壁領域112bは、その配置位置が、y方向で隣接する2つのセル間に対応されている。これにより、隔壁領域112bに対応する放電空間は、y方向で隣接する2つのセル間において、x方向に連通するようになっている。また、隣接する2つの隔壁領域112bが配置されたそれぞれの間には、直方体状の第二（補助）隔壁113（高さ $60\mu\text{m}$ ）が配設されている。補助隔壁113は、前記隔壁領域112bとほぼ同様の高さに設定され（すなわち隔壁領域112aよりも低い高さに形成されている。隔壁112および補助隔壁113の各幅は、それぞれ $80\mu\text{m}$ と $150\mu\text{m}$ である。

【0031】以上の構成によって、各セルの放電空間は、隣接する2つの隔壁112と、隣接する2つの補助隔壁113の内側においては、これに囲まれるようになっているものの、隔壁112の領域112bと補助隔壁113とは前面板101側と接触せず、隣接する隔壁112間隙と、y方向で隣接するセル間隙を通過する通路を形成しているため、放電空間がパネル全体にわたってx・y方向に連通した構造を形成している。

【0032】したがって、この隔壁112および補助隔壁1

13を備えた背面板106を有するPDPによれば、PDPの製造時の排気工程において、従来のy方向だけの排気（すなわち隔壁112間のみによる排気）に加えてx方向からの排気（すなわち隔壁領域112bと前面板101との隙間からの排気）が行われるので、より良好な排気が行われ、PDP内部の残留物量を減少させることが可能となる。その結果、駆動時に優れた画像表示が可能なPDPを製造できる。また、本実施の形態1におけるPDPに対し、アドレス電極108にアドレス電極駆動回路、表示電極103に表示電極駆動回路、および当該両回路を制御するための制御部とを備え、PDP表示装置とすれば、排気特性および表示性能が従来に比べて格段に向上したPDP表示装置を提供することができる。

【0033】従来、隔壁112は、駆動時に各セルで発生した荷電粒子が隣接セルに移動してクロストークを起こさないように、また、PDPの骨格部分としての強度を保つ理由などから、その頂部を前面板101側に密着させる構成とすることが一般的であった。しかしながら、本実施の形態1のように、隔壁112および補助隔壁113を備えるような隔壁パターンの場合、これら2つの隔壁の接合部分は、駆動時のクロストークにそれほど影響しないので、この部分で隔壁112および補助隔壁113のそれぞれの高さを適宜調節することが可能である。本発明はこの点に着眼しており、輝度の向上と排気特性の両立を実現させるものである。

【0034】＜実施の形態1のPDPの製造方法＞ここでは実施の形態1のPDPの作製方法について、その一例を説明する。なお、ここで説明する方法は一例として挙げられるのみであり、本発明のPDPの製造方法はこれに限定されるものではない。

1. 前面板の作製

厚さ約2.6mmのソーダライムガラスからなる前面ガラス102の面上に、表示電極を作製する。すなわち前面ガラス102上に、銀ペースト（一例としてノリタケ製NP-4028）を、膜厚 $5\mu\text{m}$ 、幅 $80\mu\text{m}$ のライン状に印刷、焼成することにより、ストライプ状の複数の表示電極103を形成する。

【0035】次に、この表示電極103を覆うように、前面ガラス102の面上に有機バインダー（10%のエチルセルロースを含む α -ターピネオール）を含む75重量%のPbO、15重量%の B_2O_3 、10重量%の SiO_2 からなる鉛系の誘電体層用ペーストを、スクリーン印刷法で印刷する。そして乾燥、焼成することにより、厚み $20\mu\text{m}$ の誘電体層103を得る。

【0036】この誘電体層103上に、電子ビーム蒸着法により、 MgO 膜を $0.5\mu\text{m}$ 成膜し、保護膜105とする。以上で前面板101が完成される。

2. 背面板の作製

厚さ約2.6mmのソーダライムガラスからなる背面ガラス107上に、複数のアドレス電極を作製する。

【0037】すなわち、背面ガラス107上に、銀ペースト（一例としてノリタケ製NP-4028）を、膜厚5 μ m、幅80 μ mのライン状に合わせて印刷、焼成することにより、ストライプ状の複数のアドレス電極108を得る。ここで、作製するPDPを例えば40インチクラスのNTSCもしくはVGAとするためには、隣り合う2つのアドレス電極の間隔を0.4mm程度以下に設定する。

【0038】続いて、複数のアドレス電極108の上から背面ガラス107面上に、ガラスペースト（一例としてノリタケ製NP-7973）を、印刷および焼成し、厚さ20 μ mの誘電体膜109を形成する。その後、誘電体膜上に、本実施の形態1で特徴的な隔壁112、113を形成する。ここでは、感光性樹脂ペーストを用いたスクリーン印刷法の適用例を示す。

【0039】図2は、このときのプロセスを順次表す工程図である。まず、この誘電体膜109上に感光性の隔壁用（感光性樹脂）ペーストを用いてパターン形成する。すなわち感光性樹脂ペーストをスクリーン版を用いて、ペースト高さが130 μ mになるように印刷し、乾燥する（図2（b））。このとき、隔壁112に相当する部分の幅は80 μ mに、補助隔壁113に相当する部分の幅は150 μ mにそれぞれ設定しておく。

【0040】次に、アドレス電極108と互いに並行になる隔壁112aと、アドレス電極と互いに垂直になる隔壁112bとを、メッシュ状マスクを介し、一括して露光および現像し、パターン形成する（図2（c））。これを乾燥すると、ほぼ補助隔壁113に相当する部分と、当該補助隔壁113と高さと同じ隔壁112bができる（図2（d））。続いて、上記作製した隔壁の上に、スクリーン版を用いて、二層目の感光性樹脂ペーストを載せる。すなわち、ペースト高さが合計100 μ mになるように印刷する（図2（b）の工程と合わせてペーストを積層させる）（図2（e））。そして、断続的なストライプパターン状マスクを介し、アドレス電極108と並行になる隔壁112aの部分のみのパターンを露光、現像する（図2（f））。これを乾燥・焼成すると、隔壁112aに相当する部分ができる（図2（g））。この時点で、隔壁112a、112b、113の各高さに応じた凹凸が形成されることになる。

【0041】そして、この焼成時において、隔壁112の比較的高い部分である隔壁112aのペーストは、比較的低い部分である隔壁112bおよび隔壁113のペーストから引っ張り応力がかかり、隔壁112aの端部がなだらかに隔壁112bへ連続する形状が形成され、前記凹凸がやや丸みを帯びた形になる。このような凹凸の形成は、隔壁113の幅が、隔壁112の幅よりも厚い場合において、良好に形成されることが発明者らにより明らかにされている。すなわち、ここでは焼成時において、幅の厚い隔壁に、幅の狭い隔壁が引っ張られることを利用して、隔壁の凹凸を良好に形成する手法を利用しているのである。

【0042】このようにプロセスを行うことによって、

図1に示すように、高さが110 μ mの隔壁112と、隔壁高さが60 μ mの補助隔壁113が形成される。なお、隔壁112と補助隔壁113を形成する際、それぞれの隔壁の高さに合わせてペーストを一度に塗布する方法も考えられるが、実際には位置合わせが非常に困難であるため現実的ではない。

【0043】隔壁が形成できたら、隔壁の壁面と、隔壁間で露出している誘電体膜の表面に、赤色（R）蛍光体、緑色（G）蛍光体、青色（B）蛍光体のいずれかを含む蛍光インクを塗布し、これを乾燥・焼成し、最終厚みを15 μ m程度にして、それぞれ蛍光体層とする。ここで、一般的にPDPに使用されている蛍光体材料の一例を以下に列挙する。

【0044】

赤色蛍光体： $(Y_xGd_{1-x})_2O_3:Eu^{3+}$

緑色蛍光体： $Zn_2SiO_4:Mn^{3+}$

青色蛍光体： $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu^{3+}$ （或いは $BaMgAl_{14}O_{23}:Eu^{3+}$ ）

各蛍光体材料は、例えば平均粒径約3 μ m程度の粉末が使用できる。蛍光体インクの塗布法は幾つかの方法が考えられるが、ここでは公知のメニスカス法と称される極細ノズルからメニスカス（表面張力による架橋）を形成しながら蛍光体インクを吐出する方法を用いる。この方法は蛍光体インクを目的の領域に均一に塗布するのに好都合である。なお、本発明は当然ながらこの方法に限定するものではなく、スクリーン印刷法など他の方法も使用可能である。

【0045】以上で背面板が完成される。なお前面板および背面板をソーダライムガラスからなるものとしたが、これは材料の一例として挙げたものであって、これ以外の材料でもよい。

3. 封着・放電ガス封入工程

形成した背面板106と前面板101の周囲に封着ガラスを塗布し、両板を対向させて重ね合わせ、加熱してパネル内部を封着する。

【0046】次に、パネル内部（放電空間115）を 1×10^{-4} Paまで減圧排気する。このとき、背面板106に形成された隔壁112は、隣接する隔壁112の間隙に加え、高さが比較的低い隔壁領域112bと前面板101との間隙を利用し、x y方向から一度に大量のガスを排気することが可能である。このため短時間で、排気とともにパネル内部の残留物がその間隙を通してスムーズに除去されるので、排気特性を従来より格段に向上させることができる。その結果、パネル内部に残留物をほとんど残すことなく、良好なパネルの排気工程を行うことができる。

【0047】次に、パネル内部にNe-Xe系放電ガス（ネオンが95体積%、キセノンが5体積%の混合ガス）を66.5kPaになるまで封入すると、PDP114が完成する。＜実施例による実験＞ここでは上記実施の形態1のPDPを実施例1とし、その性能実験を行った。この性能実験で

は、以下に示す実施例2および比較例1、2を作製し、そのPDPについても同様に行った。

【0048】（実施例2）前記実施の形態1と同様のPDPを形成するように、サンドブラスト法を用いて隔壁112と補助隔壁113を作製した。これを実施例2とした。

（比較例1）従来型の隔壁を持つPDP（図7を参照）を作製した。隔壁の作製方法には、上記実施の形態と同様にフォトリソ法を用いた。

【0049】（比較例2）隔壁112と補助隔壁113とを有するPDPを作製した。このとき、隔壁112と補助隔壁113の高さは同様に80 μ mとし、これ以外の各サイズは実施の形態1とほぼ同様に設定した。これらの実施例1、2、比較例1、2を同様の駆動装置で駆動させたところ、その性能を表す各測定値は次の表1のようになった。

【0050】

【表1】

	隔壁の特徴	排気時間※1	輝度	色温度	画質（ちらつき）
実施例1	個別隔壁	1分40秒	350cd/m ²	9200K	無し
実施例2	サンドブラスト法	1分50秒	330cd/m ²	9100K	無し
比較例1	従来例（ストライプ型隔壁）	1分20秒	270cd/m ²	8600K	無し
比較例2	個別隔壁（高低差無し）	4分50秒	360cd/m ²	8000K	ちらつき多い

※1……パネル内を1×10⁴Paにするまでの所要時間

この表が示す実施例1および実施例2の測定値から明らかに、隔壁112と補助隔壁113とをフォトリソ法あるいはサンドブラスト法のいずれで形成しても、排気時間、輝度、色温度、画質ちらつきの低減の各種性能において、比較例より良好な結果を示した。このことから、本発明の隔壁112および補助隔壁113の作製方法は何であってもよいことが分かる。しかしながら、一般的に用いられているフォトリソ法あるいはサンドブラスト法を用いると便宜上都合がよい。

【0051】また、比較例1の排気時間は実施例1および

2より若干速いが、輝度および色温度とのバランスの点ではやはり実施例1および2の方が優れている。さらに、比較例2では排気時間が他に比べて3倍ほどもかかっているが、これは隔壁112および補助隔壁113の高さが同様であり、これらが前面板と平らに接触するために間隙が設けられず、結果的に放電空間の排気が非常に困難になっていると考えられる。

【0052】＜その他の事項＞上記実施の形態1では、前面板101の隔壁112、補助隔壁113と対向する面をフラットにする例を示したが、本発明はこれに限定せず、高さが比較的低い隔壁112b、補助隔壁113に対応する位置に凸部を有する構成としてもよい。ここで図3は、誘電体層104の厚みを隔壁112b、補助隔壁113に対応させてストライプ状に突出させ、凸部104aを形成した例を示す。この凸部104aと隔壁112bとの間は完全に嵌合させずに間隙が確保されており、排気工程における排気が迅速にされるようになっている。

【0053】このような構成によれば、実施の形態1の効果に加え、各セルの放電空間の密閉性が確保される。したがって、PDP駆動時に一度放電が行われ、プライミング粒子などの荷電粒子がセル内で発生すると、放電空間内で前記粒子が長時間にわたって維持され、前記放電に連続する放電に前記粒子を活かすことが可能となり、発光効率を向上させ、従来に比べて省電力化・低電圧化を図ることが可能となっている。

【0054】また、ストライプ状に凸部104aが形成されることによって、隣り合う隔壁112間において、y方向で隣接するセル間に空間的な仕切ができることになり、このセル間でのクロストークの発生が抑制される効果も得られる。したがって、ハイビジョンなどの高精細なセル構造に前記ストライプ状の凸部104aを応用すると、良好な表示性能のPDPを作製することができる。

【0055】なお、このようなストライプ状の凸部104aは、例えば一度平面構造で形成した誘電体層104の上に、スクリーン法により部分的に誘電体ガラスペーストを塗り重ね、これを焼成することによって得られる。
＜実施の形態2の構成＞図4は、本実施の形態2におけるPDPの背面板の斜視図である。

【0056】本実施の形態2における特徴は、当図に示すように、隔壁112を六角形状のハニカム型に形成し、その六角形頂部の前面板101と対向する各角を切り欠き状にすることによって、各六角形内部の放電空間が互いに連通する構成とした点にある。当該PDPの各部サイズの一例としては、隔壁112の高さは110 μ m、切り欠き部の高さは60 μ m、蛍光体厚みは15 μ mである。セルサイズとしては、0.54mm（x方向）×1.44（y方向）mmである。

【0057】なお、ここで使用する寸法は例示として挙げるのみであり、本発明はこれに限定されるものではない。このようなハニカム型の隔壁によれば、従来の図7

に示すストライプ状隔壁を有するPDPに比べ、隔壁面積が広くなるので、より広く隔壁側面に蛍光体を塗布することが可能となり、輝度向上を図ることができる。また、セルを六角形ハニカム型隔壁で仕切ることによって、高精細のプラズマディスプレイパネルとなる。

【0058】また、上記効果に加えて、各ハニカム型の隔壁に囲まれた放電空間同士が、互いに数力所で連通しているため、製造時における排気工程が非常にスムーズに行え、パネル内に残留物がほとんど残ることがなく、良好なPDPを作製することが可能となる。

＜実施の形態2のPDPの製造方法＞PDP全体の製造方法としてはほぼ実施の形態1と同様であるので、ここではハニカム型の隔壁112の形成方法（一例としてサンドブラスト法）を説明する。なお、本発明では当然ながら、これ以外の方法で隔壁112を形成してもよい。

【0059】まず、背面板106の誘電体膜109上に、隔壁のもととなるガラスペーストを含む材料を、スクリーン版を用いて印刷、乾燥を繰り返し、所定の膜厚まで塗布形成する。次に、その上に、フィルム状のフォトレジスト膜をラミネートし、ハニカム型隔壁のパターンで露光、現像する。このとき、ハニカム型の各角の切り欠き以外に当たるフォトレジスト膜の厚みが厚くなるように設定しておく。これにより、隔壁が形成される材料頂部にはレジスト膜によって保護される。

【0060】次に、前記フォトレジスト膜が形成された上から、シリカ粒子を用いたサンドブラスト処理を施し、隔壁112のパターンを形成する。ハニカム型の各角の切り欠きに当たる部分は、これ以外の部分に対してブラストレートが異なるために深く削られ、所望の形状となる。これを焼成することにより、図4に示すハニカム型の隔壁112が完成される。

【0061】＜実施例による実験＞ここでは上記実施の形態2のPDPを実施例3とし、その性能実験を行った。この性能実験では、以下に示す実施例4を作製し、そのPDPについても同様に行った。

（実施例4）実施の形態2と同様のハニカム型隔壁を形成し、その各角の切り欠き数を、前記実施の形態2の半数とした。

【0062】実施例2と実施例4で作製したPDPを同じ動作回路で表示させたところ、表2の結果となった。

【0063】

【表2】

	隔壁の特徴	排気時間※1	輝度	色温度	画質 (ちらつき)
実施例3	ハニカム型隔壁1	1分40秒	480cd/m ²	9200K	無し
実施例4	ハニカム型隔壁2	2分	450cd/m ²	8600K	無し
比較例1	従来例 (ストライプ型隔壁)	1分20秒	270cd/m ²	8600K	無し

※1……パネル内を1×10°Paにすることを要するまでの所要時間

この表2から明らかなように、六角形状のハニカム型隔壁112の切り欠き数を6個あるいは3個としても、比較例1に比べて排気特性・輝度ともに良好な性能を呈することが分かった。特に輝度については、実施例1および2よりも飛躍的に向上しており、六角形状のハニカム型隔壁112でセルを仕切ることにより、優れた表示性能が実現されている。

【0064】＜その他の事項＞実施の形態1および2では、フォトリソ法またはサンドブラスト法などを用いて隔壁112および113を形成する例を示したが、本発明

はこれに限定するものではなく、印刷法やリフトオフ法などを用いて隔壁112および113を形成しても同様の結果が得られる。しかしながら、サンドブラスト法を活用すると、隔壁の作製を迅速且つ簡単に行えるので望ましい。

【0065】なお、実施の形態1および2における隔壁等のサイズは、当然ながら上記したサイズに限定するものではなく、パネルの規格などに合わせて適宜変更してもよい。さらに本発明は、隔壁の構成を実施の形態1および2に限定するものではなく、例えば図6の背面板斜視図に示すように、隣接する2つの隔壁112において、当該2つの隔壁112の厚み方向形状が互に対称的な台形-ストライプ状になる構成とし、さらにそのストライプ状領域において、補助隔壁113を設ける構成としてもよい。この場合、隣接する2つの隔壁間で放電空間の疎通を連通を図るため、隔壁112の各角に切り欠きを設けるようにするとよい。このような構成によっても、上記実施の形態1および2と同様の効果が奏される。

【0066】また、本実施の形態2のPDPに対し、表示電極103に放電維持のための表示電極駆動回路、アドレス電極108に画素を選択するためのアドレス電極駆動回路、および画像情報をそれぞれの画素に供給することを制御する制御部を備えた表示装置を接続し、PDP表示装置とすると、従来のPDPに比べ、パネル内部の残留物が飛躍的に少ないPDPにより、ちらつきがなく安定した画像表示装置を提供することができるので望ましい。

【0067】

【発明の効果】以上のことから明らかなように、本発明は、本発明は、第一基板の表面に、複数のセルを区分する第一隔壁と第二隔壁がそれぞれストライプ状に互いに交差するように形成され、当該第一隔壁の頂部に第二基板の表面が対向してなるプラズマディスプレイパネルにおいて、第一隔壁と第二隔壁の交差部分相当域における各隔壁高さが、これ以外の第一の隔壁の高さよりも低い部分が存在するので、第一基板と第二基板に挟まれた内部であっても通気孔を良好に確保でき、第一隔壁に沿った方向と、第一隔壁および第二隔壁の交差部分相当域の両方から迅速に排気を行える。その結果、パネルの製造工程において、排気工程にかかる時間を短縮しつつ、パネル内部の残留物をほとんど残さず取り除くことが可能となり、優れた表示性能のプラズマディスプレイパネルを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態1にかかるPDPの背面板構成を示す斜視図である。

【図2】実施の形態1にかかるPDPの隔壁形成方法の工程概略図である。

【図3】本実施の形態1にかかるPDPの断面図（バリエーション）である。

【図4】本実施の形態2にかかるPDPの背面板構成を示す

斜視図である。

【図5】本実施の形態2にかかるPDPの背面板構成を示す斜視図（バリエーション）である。

【図6】本発明にかかるPDPの背面板構成を示す斜視図（バリエーション）である。

【図7】従来型PDPの構成を示す斜視図である。

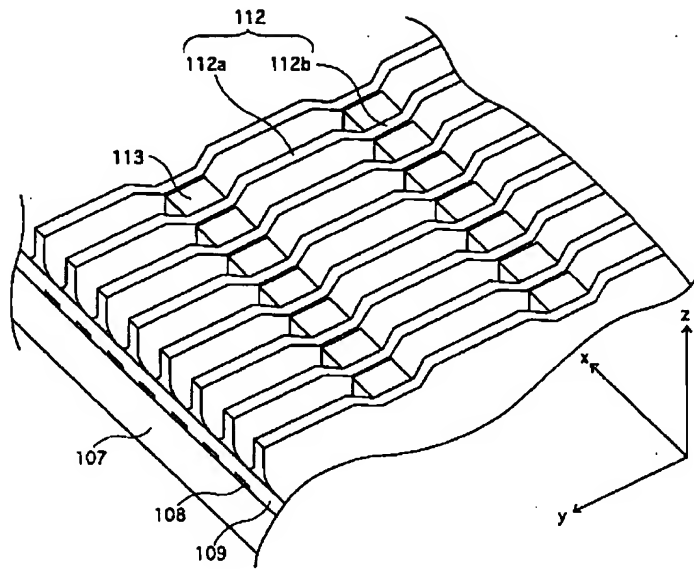
【図8】従来のPDPの隔壁の概念図である。

【図9】従来のPDPの隔壁の概念図である。

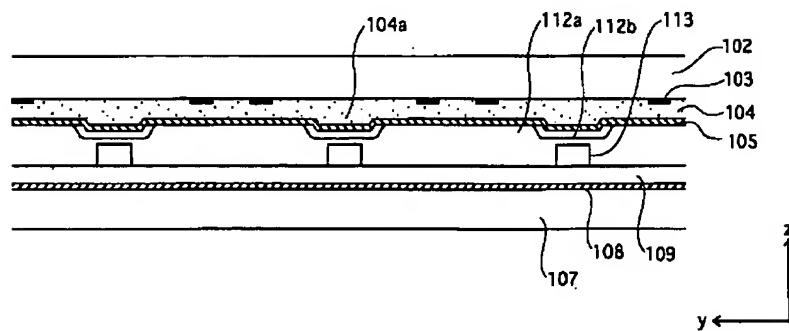
【符号の説明】

101	前面板
103	表示電極
104	誘電体層
104a	誘電体層凸部
112、112a、112b	隔壁
113	補助隔壁

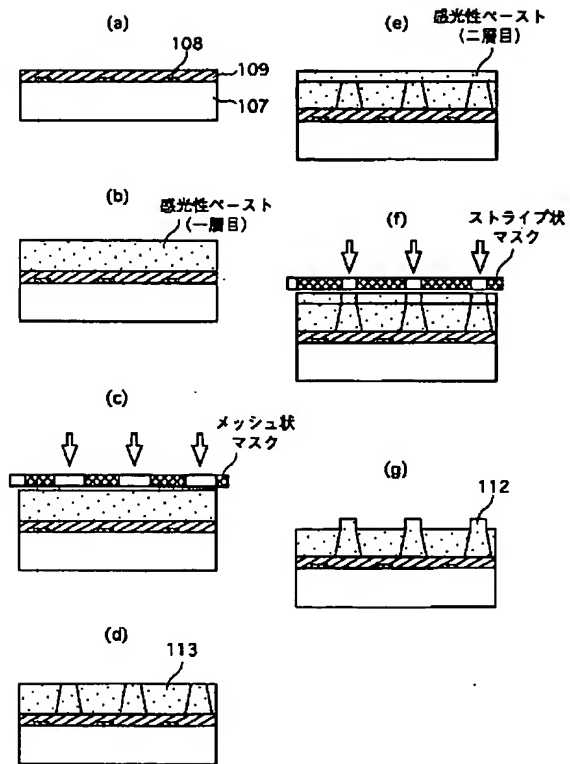
【図1】



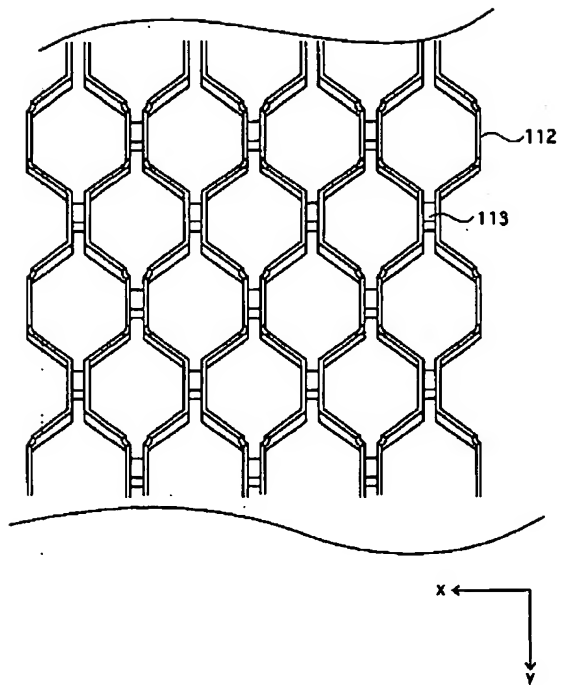
【図3】



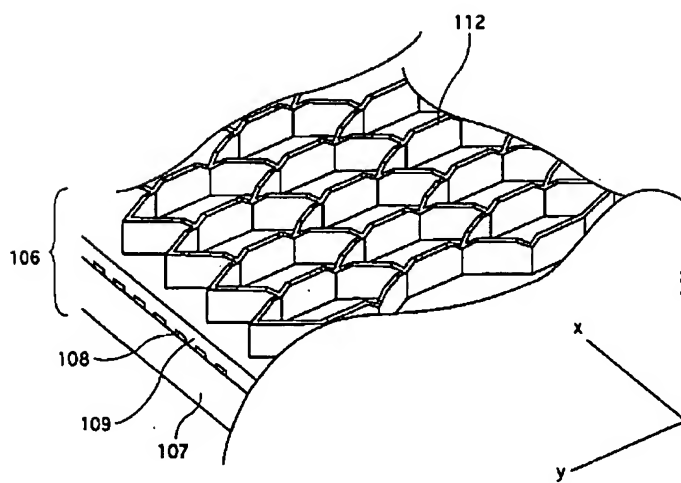
【図2】



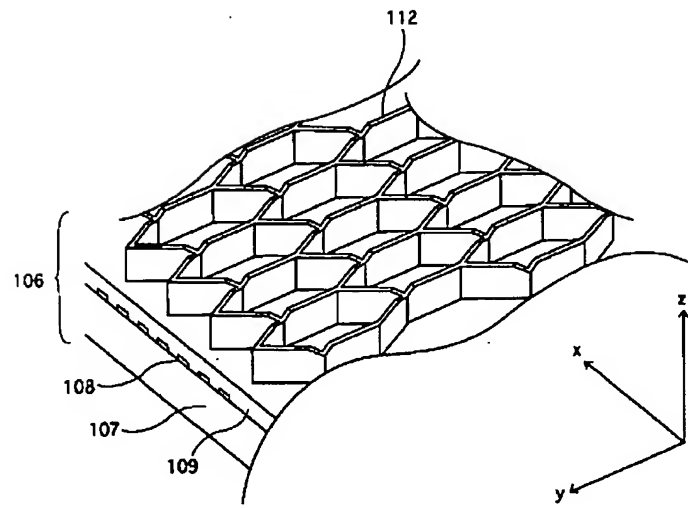
【図6】



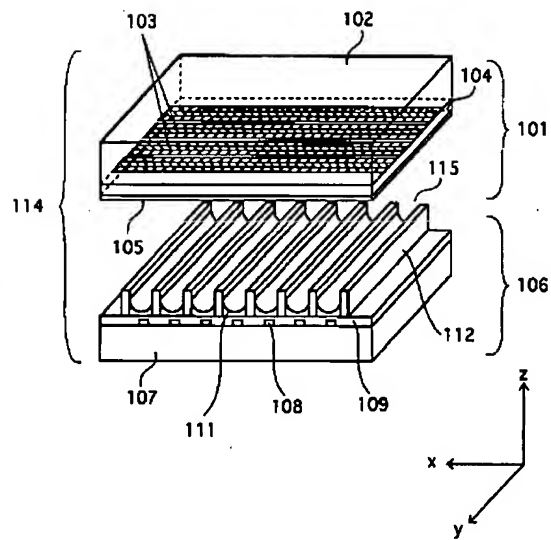
【図4】



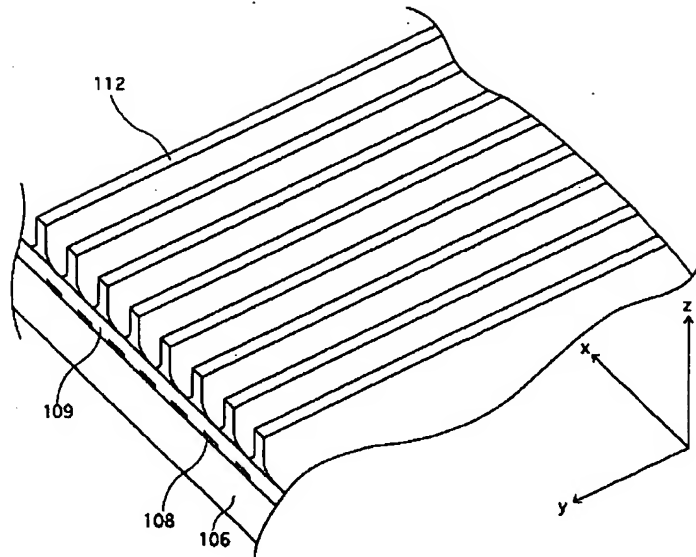
【図5】



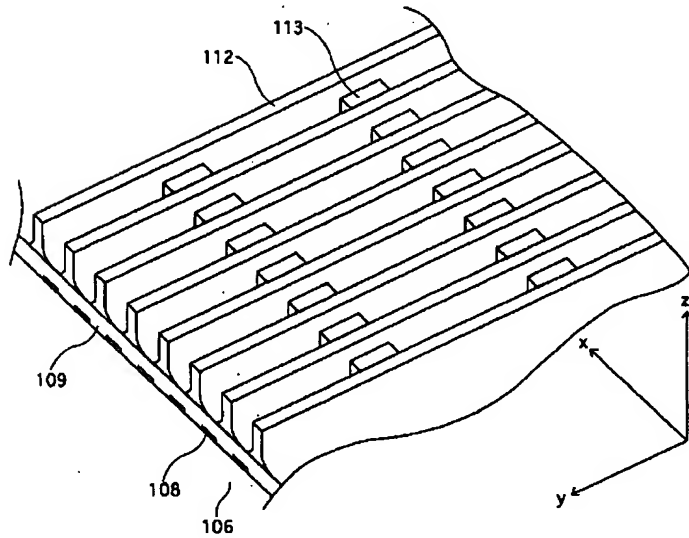
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 安藤 亨
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72)発明者 西村 征起
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 村井 隆一
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72)発明者 東野 秀隆
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

F ターム(参考) 5C027 AA09
5C040 FA01 FA04 GB03 GB14 GF03
GF12 GF14 GF19 JA15 JA17
MA03 MA22